

Plan de evaluación del material educativo digital EPRA. Propuesta de indagación sobre la motivación intrínseca.

Natali Salazar Mesia^{1,2}, Gladys Gorga², Cecilia Sanz².

¹ Beca Tipo A – Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

² Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata
{nsalazar, ggorga, csanz}@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen. En este artículo se describe un plan de evaluación para el material educativo digital EPRA (Enseñando Programación con Realidad Aumentada). EPRA incluye el uso de realidad aumentada para el desarrollo de una serie de actividades con diferentes intenciones didácticas para la enseñanza de conceptos básicos Programación. El plan de evaluación se orienta a analizar las dimensiones de satisfacción, impacto en el aprendizaje y motivación. Se presentan resultados preliminares en relación a las primeras dos dimensiones. Se describe la propuesta específica para la evaluación de la dimensión de motivación, a partir del uso del instrumento: *Intrinsic Motivation Inventory*, y finalmente, se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

Palabras Clave: Realidad Aumentada, Enseñanza de programación, Material educativo digital, Motivación, Evaluación.

1 Introducción

La realidad aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite a la persona vivenciar un entorno real aumentado, con información adicional generada por el ordenador. Posibilita el desarrollo de aplicaciones interactivas que combinan la realidad con información sintética, tal como imágenes 3D, sonidos, videos, textos, sensaciones táctiles, en tiempo real, y de acuerdo al punto de vista de quien está observando la escena.

La información virtual, tiene que estar vinculada especialmente al mundo real, es decir, un objeto virtual, siempre debe aparecer en cierta ubicación relativa al objeto real. La visualización de la escena aumentada (mundo real + sintético) debe hacerse de manera coherente [1] [2].

La enseñanza en el ámbito universitario ha ido evolucionando con la incorporación de diversas tecnologías. A través de las herramientas informáticas tanto los docentes como los alumnos pueden desarrollar una mayor vinculación y motivación para favorecer los procesos de enseñar y aprender. Un ejemplo de esto lo constituye el material educativo EPRA (Enseñando Programación con Realidad Aumentada), que

utiliza realidad aumentada para el desarrollo de una serie de actividades con diferentes intenciones didácticas para la enseñanza de Programación.

Diversos autores indican que la motivación que se genera en los estudiantes y docentes tiene diferentes enfoques de análisis en cuanto a su significación educativa. Señalan que las personas pueden estar motivadas debido a que valoran una actividad o debido a que hay una fuerte presión externa por parte de otras personas como docentes, padres, etc. Existen diferentes técnicas e instrumentos para medir la motivación en los estudiantes y se han realizado diferentes estudios que se analizarán en la siguiente sección [3].

En este artículo se propone la utilización del instrumento *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI). Deci describió este instrumento en sus inicios, tomando en cuenta la motivación humana como factor de cambio donde describe tres tipos de motivaciones que pueden presentarse intrínseca, extrínseca y afectiva. IMI ha sido validado por diversos autores tales como Tsigilis y Theodosiou [4] [5].

Este instrumento permite realizar una valoración de interés/disfrute, competencia percibida, esfuerzo, valor/utilidad, sensación de presión y tensión y percepción de elección durante el desarrollo de una actividad, produciendo seis sub-escalas. En particular, la primer sub-escala de interés/disfrute es considerada la medida de motivación intrínseca [6].

IMI ha sido utilizado para medir la motivación en diferentes experiencias de laboratorio y en [6] se describen los diferentes cuestionarios abordados y la forma de calcular los resultados. En este trabajo se retoman estas ideas y se las incorpora al plan de evaluación de EPRA, en donde uno de los ejes es analizar la motivación de los alumnos en el uso de este material educativo.

2 Antecedentes sobre la motivación

La motivación ha sido uno de los conceptos más importantes en el contexto educativo. Se han realizado numerosas evaluaciones para medir la motivación de los estudiantes en determinadas áreas según varios autores [7] [8].

Muchas investigaciones han demostrado que la motivación está relacionada con diversos aspectos como la persistencia, el aprendizaje y el nivel de ejecución. Una de las perspectivas que ha tratado de estudiar la motivación en la educación es la teoría de la autodeterminación que sugiere que la motivación no puede ser entendida desde un punto de vista unidimensional y lo propone desde tres puntos de interés: intrínseca, extrínseca o afectiva que se sitúan en un continuo que va desde la autodeterminación hasta la falta de control [9] [10].

Hay algunos autores que trabajan la motivación autónoma como la formada por la motivación intrínseca y la regulación identificada [11] [12].

El concepto de motivación que se pretende abordar para la evaluación propuesta en este artículo está vinculado con la motivación intrínseca.

Existen trabajos que demuestran una vinculación positiva entre la motivación y los alumnos y esto se observa tanto desde la perspectiva del docente como del alumno. Un ejemplo de este estudio es el que realiza Bieg, Backes, y Mittag [13].

Entre otros antecedentes analizados para medir la motivación, se pueden mencionar:

- La validación de la versión española de “*Échelle de Motivation en Éducation*” a la Escala de Motivación Académica [14] [15].
- El cuestionario “*Motivated Strategies Learning Questionnaire*” [16].
- El estudio basado en el proverbio “*Tell me and I forget, show me and I remember, involve me and I understand*” donde se describe otra forma de enseñanza relacionada a la motivación [17].
- En [18] se describe la utilización de diferentes cuestionarios para medir la motivación. En este estudio se afirma que la elección depende del objetivo que se propone. Entre ellos se pueden mencionar: Cuestionario MAE, MAPE-I, MAPE-II, MAPE-III, MAPEX, AM-1.

Las diversas evaluaciones aquí mencionadas miden diferentes tipos de motivación. En el caso de la propuesta de evaluación para el material EPRA sólo se considerará la motivación intrínseca, la cual indica que el alumno está motivado por la vivencia del proceso, más que por los logros o resultados del mismo [19].

Así, esta propuesta pretende medir la motivación intrínseca de los alumnos en relación al desarrollo de las actividades de RA de EPRA.

3 EPRA (Enseñando Programación con Realidad Aumentada)

En EPRA se incluyen aspectos de realidad aumentada como una estrategia complementaria que puede ayudar al alumno a vivenciar conceptos abstractos que se abordan en el primer año de la carrera. Al mismo tiempo, se busca incentivar la motivación del alumno, y atender a la diversidad de estilos cognitivos, a partir de la utilización de diversos materiales de estudio y actividades. EPRA persigue que el alumno se involucre con nuevos conceptos desde un ámbito más cercano a sus conocimientos previos y a su cotidianeidad a partir del carácter lúdico que propone.

En particular, se aborda la presentación de las estructuras de control iterativas y de selección. Se plantea una serie de actividades vinculadas para que el alumno logre:

- Vivenciar y experimentar el comportamiento de las estructuras de control a partir de situaciones reales y lúdicas.
- Comparar el comportamiento de las estructuras de control, a partir de la visualización inmediata de los efectos que tiene elegir una u otra estructura de control para resolver un determinado problema.
- Decidir qué estructura de control elegir con el fin de obtener un determinado efecto en una escena real, a partir de la inclusión de objetos virtuales.

Así se diseña un sitio web que incluye contenido referencial teórico y actividades basadas en RA para la enseñanza y aprendizaje de Conceptos Básicos de Programación, en particular, para la enseñanza y aprendizaje de las estructuras de control básicas. A continuación se describen algunos aspectos de EPRA.

Presentación general de EPRA. Es un material educativo digital bajo el formato de un sitio web llamado “Enseñando programación básica con Realidad Aumentada”. Es accesible desde la web a través de la url: <http://163.10.22.174>.

El material educativo se encuentra organizado en diferentes secciones contenidas en el menú principal, ubicado debajo del encabezado y que se muestra en la figura 1.



Fig. 1. Imagen del sitio web donde se contiene este material educativo. Donde se observa todo su contenido en la parte del menú bajo el encabezado.

Actividades de RA. EPRA plantea el desarrollo de tres tipos de actividades de RA que tienen diferentes objetivos: vivenciar nuevos conceptos, reforzar la comprensión de los temas involucrados, comparar y decidir acerca del uso de las estructuras de control en problemas concretos. Los tipos de actividades diseñadas en cuanto a su función didáctica son: Actividades de Exploración, Actividades de Repaso, y Actividad Integradora.

Para el desarrollo de estas actividades se utilizan marcadores (disponibles dentro de EPRA) que funcionan como condiciones dentro de las estructuras de control a trabajar o como valores finales de la variable índice de la repetición.

Actividades de Exploración. EPRA presenta cuatro actividades de exploración: una para vivenciar la estructura de control de decisión, otra para las estructuras de control de iteración precondicional y postcondicional y otra para la estructura de control de repetición.



Fig. 2. Imagen de las actividades de exploración.

Actividades de Repaso. EPRA contiene tres actividades de repaso para la comparación de las estructuras de control: IF vs WHILE, REPEAT vs WHILE y FOR vs WHILE. Se plantea una consigna que el alumno debe resolver con la elección de una u otra estructura de control.



Fig. 3. Imagen de las diferentes actividades de repaso.

Actividad de Integración. Finalmente la actividad de integración tiene como objetivo que el alumno aplique los conocimientos abordados en las actividades de exploración y repaso. Esta actividad se divide en dos partes. En la primera parte el alumno debe responder tres preguntas sobre aspectos de su persona. La segunda parte se divide en tres etapas. La corrección de cada etapa está relacionada con las respuestas dadas en la primera parte.



Fig. 4. Imagen de la actividad de integración en las diferentes etapas.

4 Plan de Evaluación de EPRA

Se presenta un plan de evaluación para la herramienta EPRA que contempla tres dimensiones:

- Impacto en el aprendizaje de los alumnos
- Satisfacción de los docentes y alumnos
- Motivación de los alumnos

El plan de evaluación establece los objetivos propuestos para cada dimensión, los destinatarios correspondientes y la metodología empleada en cada caso.

1. Objetivos

Al evaluar el impacto en el aprendizaje se pretende medir si el alumno ha consolidado el concepto de estructura de control a partir de la utilización del material EPRA para reforzar los conceptos trabajados en clase y a la vez explorar un material de estudio diferente.

Al evaluar la satisfacción se persigue medir cuán satisfactorio resultan, para alumnos y docentes, los contenidos teóricos y las actividades de RA de EPRA, la utilidad del material, fortalezas y debilidades encontradas.

Finalmente, con respecto a la motivación se pretende medir la motivación intrínseca de los alumnos en relación al desarrollo de las actividades de RA.

2. Destinatarios

Este plan de evaluación se lleva a cabo con docentes y alumnos de las cátedras de Conceptos de Algoritmos, Datos y Programas, Programación 1, Programación 2 y del módulo Expresión de Problemas y Algoritmos del curso de Ingreso de la Facultad de Informática – UNLP.

3. Metodologías

Este plan de evaluación utiliza diferentes técnicas e instrumentos.

La recolección de datos se realiza a partir de observación participante, registro por filmación y juicio de expertos [20]. En el caso de juicio de expertos, los docentes actúan como jueces de EPRA y cada uno brinda su perspectiva tanto en una entrevista como en la realización de una encuesta. Se entiende que su opinión es avalada por los perfiles docentes que tiene cada uno en esta área.

Para medir el impacto en el aprendizaje se trabaja con un pre-test y un post-test. Con el pre-test se busca analizar el conocimiento previo de los alumnos en relación al tema y con el post-test (efectuado en forma posterior a la utilización de EPRA), se busca analizar el conocimiento del alumno, luego de realizar las actividades propuestas, y consiste en aplicar los conceptos vistos en diferentes situaciones problemáticas que se presentan.

Para medir la satisfacción se proponen encuestas dirigidas a docentes y alumnos que permiten obtener algunos resultados en relación a diferentes características del material educativo presentado tales como contenido, usabilidad y disponibilidad. Además, se indaga sobre aspectos fuertes y débiles del material en las entrevistas a los docentes.

Finalmente, para medir la motivación se incorpora a este plan de evaluación la utilización de una adaptación del instrumento IMI ya mencionado.

5 Resultados Preliminares

A continuación se detallan algunos resultados preliminares del plan de evaluación presentado que aborda solamente las dimensiones de impacto en el aprendizaje y satisfacción.

Durante la ejecución de este plan de evaluación se llevó un registro de las dificultades encontradas en el desarrollo de cada actividad, los pasos dados para llevar a cabo cada una de las actividades y los aportes planteados por cada participante en relación a la comprensión de las consignas y actividades.

Resultados en relación al impacto en el aprendizaje. Los resultados obtenidos a partir del pre-test y pos-test se reflejan en la figura 6. Se trabajó al momento sobre un total de 11 alumnos.

Preguntas	Pre Test		Post Test	
IF	Bien 60%	Mal 40%	Bien 100%	
WHILE	Bien 75%	Mal 25%	Bien 100%	
FOR	Bien 70%	Mal 30%	Bien 90%	Mal 10%

Fig. 6. Extracto de resultados del pre-test y post-test

Se observa que los alumnos tuvieron varios errores en la evaluación del pre-test de acuerdo a los porcentajes. Sin embargo, los resultados obtenidos en la evaluación del post-test fueron más favorables. Esto constituye sólo un indicio, ya que la muestra es pequeña. Durante este semestre se trabajará con un número mayor de alumnos.

Resultados en relación a la satisfacción de docentes y alumnos. Algunas de las respuestas de las encuestas de docentes y alumnos presentan una valoración de 1 a 5 que indica cuán satisfactoria ha sido cada uno de los tipos de actividades realizadas. Se observa que la clasificación obtiene una valoración mayor o igual a 3 y que en su mayoría las puntuaciones fueron altas tanto en docentes como en alumnos. En la figura 7 se muestra un extracto de los resultados obtenidos, a partir del trabajo con 9 docentes y 11 alumnos.

	Actividades de Exploración		Actividades de Repaso		Actividades de integración	
	Alumno	Docente	Alumno	Docente	Alumno	Docente
3	12,5%	27,27%	25%		25%	27,27%
4	50%	36,36%	25%	81,81%	12,5%	45,45%
5	37,5%	36,36%	50%	18,18%	62,5%	27,27%

Fig. 7. Extracto de resultados obtenidos en las encuestas para docentes y alumnos respecto a la satisfacción de cada tipo de actividad.

Resultado del juicio de expertos. Por otro lado, en el juicio de expertos, uno de los conceptos que se destaca en la evaluación de esta herramienta es la concordancia entre los jueces. Esto se evidencia al calcular el porcentaje de acuerdo. En este caso, es importante destacar que todos los docentes (jueces) incluyeron la motivación como principal aporte de EPRA.

La descripción detallada de las actividades de RA en EPRA presentada en la sección 3 y los resultados obtenidos de las dimensiones evaluadas que se mencionan en esta sección, se encuentran de manera completa en [21] [22].

6 Propuesta de Evaluación de la motivación en EPRA

Para completar el plan de evaluación propuesto en la sección 4, se agrega la evaluación de la dimensión Motivación que describe un conjunto de aspectos que permiten medir la motivación intrínseca de los alumnos. Para ello se utiliza el instrumento IMI ya presentado.

En particular se considera el cuestionario IMI de 22 ítems y cuatro sub-escalas: 1. interés/disfrute, 2. competencia percibida, 3. elección percibida y 4. presión/tensión.

Cada uno de los ítems del cuestionario se evalúa en la escala del 1 al 7 cuya valoración es como se muestra en la figura 8.

1	2	3	4	5	6	7
Nada Cierto			Algo Cierto			Muy Cierto

Fig. 8. Escala de valores para cada ítem del cuestionario propuesto por IMI.

Los ítems están numerados y se clasifican en las sub-escalas mencionadas como se observa en la figura 9. Al momento de realizar la evaluación, se presentan al alumno los 22 ítems, sin clasificación en sub-escalas.

Interés/Disfrute	Competencia Percibida	Elección Percibida	Presión/Tensión
1. Mientras realizaba la actividad pensaba cómo lo disfrutaba	4. Creo que soy bastante bueno en la actividad	3. Sentí que yo elegí hacer la actividad	2. No sentí ninguna presión cuando hice la actividad
5. La actividad me pareció muy interesante	7. Si me comparo con otros compañeros, creo que hice muy bien la actividad	11. Tuve que hacer la actividad	6. Sentí tensión al hacer la actividad
8. Me divertí hacer la actividad	12. Estoy satisfecho en mi desempeño al hacer la actividad	15. Sentí que podía hacer lo que quería al hacer la actividad	9. Me sentí distendido al hacer la actividad
10. Disfrute mucho hacer la actividad	16. Me sentí muy hábil al hacer la actividad	19. Sentí que tuve que hacer la actividad	13. Me sentí ansioso al hacer la actividad
14. Considere la actividad aburrida	22. Después de realizar la actividad durante un rato, me sentí muy competente	21. Hice la actividad porque no tuve opción	18. Me sentí presionado al hacer la actividad
17. Considere la actividad muy interesante			
20. Describiría la actividad como muy entretenida			

Fig. 9. Ítems clasificados en sub-escalas del cuestionario IMI.

Para evaluar los resultados de cada sub-escala se suman los puntajes correspondientes a cada ítem asociado a esa sub-escala. En el caso del cálculo de la sub-escala de interés/disfrute el puntaje del ítem 8: *me divertí hacer la actividad* se obtiene restando los ítems 2, 9, 11, 14, 19 y 21 (Ver Fig. 9). Estos son, por ejemplo: *Considere la actividad aburrida* o *Hice la actividad porque no tuve opción*.

Un puntaje alto en la sub-escala tensión/presión, por ejemplo, indica que el alumno sintió más presión o tensión en la realización de la actividad resultando un factor predictivo negativo respecto a la motivación, mientras que puntajes altos en la sub-escala de competencias percibidas indica que el alumno se sintió más competente, proporcionando un factor predictivo positivo. Dado que EPRA trabaja con tres tipos de actividades con diferentes intenciones didácticas, se propone realizar una evaluación de la motivación considerando una subclasificación específica que permita vincularla a los distintos tipos de actividades.

Cada uno de los 22 ítems de IMI se subclasifican para la actividad de exploración, de repaso y de integración. El resultado de cada ítem se evalúa por separado para cada actividad respetando las sub-escalas y el cálculo que expone IMI.

En el caso de puntajes altos en las sub-escalas de interés/disfrute, competencia percibida y elección percibida y puntaje bajo en la sub-escala de presión/tensión reflejan que la herramienta tiene un nivel de motivación satisfactorio. Cualquier otra combinación de puntajes lleva a un análisis más detallado para introducir mejoras en el material relacionados con la sub-escala determinada.

Por ejemplo, un puntaje bajo en la sub-escala interés/disfrute lleva a reconsiderar algunos de los aspectos de visualización y contenidos abordados en la encuesta, entre otros.

7 Conclusiones y trabajos futuros

Se plantea un plan de evaluación que contempla tres dimensiones. De los resultados de la evaluación de las dimensiones de impacto en el aprendizaje y satisfacción, se observa que la motivación es un aporte visualizado tanto por docentes como por alumnos en relación a EPRA. Esto lleva a completar el plan de evaluación incorporando un análisis más formal que atienda otros aspectos específicamente vinculados a la motivación.

Se propone incorporar una adaptación del instrumento IMI para medir la dimensión motivación del plan de evaluación de EPRA, que contempla 22 ítems clasificados en las cuatro sub-escalas: interés/disfrute, competencia percibida, elección percibida y presión/tensión.

Con este instrumento de evaluación se pretende obtener una valoración de la motivación intrínseca que poseen los alumnos cuando se disponen a trabajar con el material educativo EPRA. Una vez que el plan de evaluación se ejecute con una muestra significativa se propone introducir las mejoras pertinentes en el material EPRA en cuanto a su aplicación como recurso complementario en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos de la Programación. En particular, para la dimensión motivación se tendrán en cuenta los puntajes alcanzados en cada una de las sub-escalas y se tomarán las decisiones correspondientes en cada caso.

Se considera que el plan de evaluación presentado es un aporte para quienes se propongan evaluar un material educativo digital, y que incluya como objetivo la motivación, aspecto fundamental del aprendizaje.

8 Referencias bibliográficas

1. Milgram Kishino, P.; Takemura, H.; Utsumi, A.; Kishino, F. Augmented Reality: A class of displays on the reality virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292 (1994)
2. Azuma R. Augmented Reality: Approaches and Technical Challenges, *Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality*, W. Barfield, Th. Caudell (eds.), Mahwah, New Jersey, 2001, 27-63 (2001)
3. Ryan, E., Deci, E. La Teoría de la Autodeterminación y la Facilitación de la Motivación Intrínseca, el Desarrollo Social, y el Bienestar. Universidad de Rochester. *Revista American Psychologist*. Vol. 55, No. 1, 68-78. (2000)
4. Tsigilis, N., Theodosiou A. Temporal stability of the intrinsic Motivation Inventory. *Percept Mot Skills*. 2003 Aug; 97(1):271-80 (2003)
5. Deci, E. L., Ryan, R. M. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum (1985)
6. IMI (Intrinsic Motivation Inventory). Recuperado en el 10 de julio de 2015: <http://www.selfdeterminationtheory.org/>
7. Rodríguez, S., Cabanach, R. G., Piñeiro, I., Valle, A., Núñez, J. C., González-Piñeda, J. A. Metas de aproximación, metas de evitación y múltiples metas académicas. *Psicothema*, 13, 546-550 (2001)
8. De la Torre, C., Godoy, A. Diferencias individuales en las atribuciones causales de los docentes y su influencia en el componente afectivo. *Revista Interamericana de Psicología*, 38, 217-224 (2004)

9. Balaguer, I., Castillo, I., Duda, J. L. Apoyo a la autonomía, satisfacción de las necesidades, motivación y bienestar en deportistas de competición: un análisis de la teoría de la autodeterminación. *Revista de Psicología del Deporte*, 17(1) 123-139. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=235119246002> (2008)
10. Deci, E. L., Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. In R. Dienstbier (Ed.), *Nebraska symposium on motivation: Vol. 38, Perspectives on motivation* (pp. 237-288). Lincoln: University of Nebraska Press (1991)
11. Katz, I., Assor, A., & Kanat-Maymon, Y. A projective assessment of autonomous motivation in children: Correlational and experimental evidence. *Motivation and Emotion*, 32, 109-119 (2008)
12. Deci, E. L., Ryan, R. M. Self-determination theory. En A. W. Kruglanski, P. A. M. Van Lange y E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of theories social psychology* (Vol. 1, pp. 416-437). London: SAGE (2012)
13. Bieg, S., Backes, S., Mittag, W. The role of intrinsic motivation for teaching, teachers' care and autonomy support in students' self-determined motivation. *Journal for Educational Research Online*, 3(1) (2011)
14. Moreno-Murcia, J. A., Silveira Torregrosa, Y. Hacia una mejor predicción de la percepción de competencia laboral en los universitarios. *Universidad Miguel Hernández de Elche (España). Revista de docencia universitaria* vol. 13 (1), Enero-Abril 2015, 277-292. ISSN: 1887-4592 (2015)
15. Núñez, J. L., Albo Lucas, J. M., Navarro Izquierdo, J.G. Validación de la Escala de Motivación Educativa (EME) en Paraguay. *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España. Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology* - 2006, Vol. 40, Num. 3 pp. 000-000 (2006)
16. Donolo, D., Chiecher, A., Rinaudo, M.C. Estudiantes en entornos tradicionales y a distancia. Perfiles motivacionales y percepciones del contexto. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 10 (2004)
17. Pollock, M. Basic Mechanics: Learning by Teaching – an increase in student motivation (a small scale study with Technology Education students). 35th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference T2F-12. Octubre 19 – 22, 2005, Indianapolis, IN. 0-7803-9077-6/05(2005)
18. Alonso Tapia, J. Evaluación de la motivación en entornos educativos. En Álvarez, M. y Bisquerra, R. (Eds), *Manual de orientación y tutoría (Libro Electrónico)* pág. 1-39. Ed. Wolters-Praxis. Barcelona (2007)
19. Polanco Hernández, A. La motivación en los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 5(2) 1-13 (2005)
20. Maldonado Mahauad, J. Desarrollo de un Marco de Análisis para la Selección de Metodologías de Diseño de Objetos de Aprendizaje (OA) basado en criterios de calidad para contextos educativos específicos. Tesis presentada para obtener el grado de Magister en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Directores Sanz, C., Fernández-Pampillón, A. Universidad Nacional de La Plata. (2015)
21. Salazar Mesía, N., Gorga, G., Sanz, C. EPRA: Herramienta para la Enseñanza de conceptos básicos de programación utilizando realidad aumentada. X Congreso de Tecnología en educación y Educación en Tecnología. ISBN 978-950-656-154-3 (2015)
22. Salazar Mesía, N., Gorga, G., Sanz, C. EPRA: Herramienta para la Enseñanza de conceptos básicos de programación utilizando realidad aumentada. XXIII Jornada jóvenes investigadores Grupo Montevideo. Universidad Nacional de La Plata. (2015)